

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-047429

(43)Date of publication of application : 21.02.1995

(51)Int.CI.

B21D 19/08

B21D 39/02

B25J 9/06

(21)Application number : 05-197403

(71)Applicant : TAIHO SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 09.08.1993

(72)Inventor : NAGATA TATSUYA

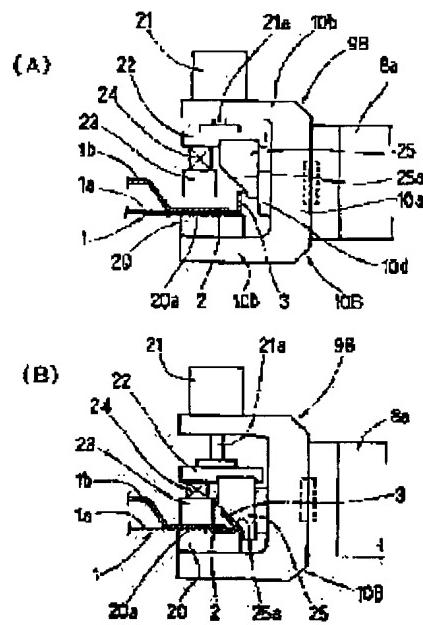
TANAKA HIDEYUKI

## (54) HEMMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a load applied to a wrist part of a robot manipulator at the time of hemming.

**CONSTITUTION:** A second robot hand 9B provided with a receiving blade 20 for receiving a part of an end edge of a work 1, a bending blade 25 for pinching and pressing a part of the end edge of the work 1 between the receiving blade 20 and deforming this blade, and a pressure cylinder 21 for moving vertically the bending blade 25 is coupled to a wrist part 8a of a robot manipulator in place of a first and a third robot hands. Whenever a second robot hand 9B moves intermittently and stops, the pressure cylinder 21 operates and the bending blade 25 moves vertically, a part of the end edge of the work 1 is pinched and pressed successively between the receiving blade 20 and the bending blade 25 and a bending edge 3 is bent and deformed by a length portion each corresponding to length of the pressure face 25a of the bending blade 25.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-47429

(43)公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) Int.Cl. B 21 D 19/08 39/02 B 25 J 9/06	識別記号 C E C 8611-3F	序内整理番号 F I	技術表示箇所
--	-----------------------------	---------------	--------

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁)

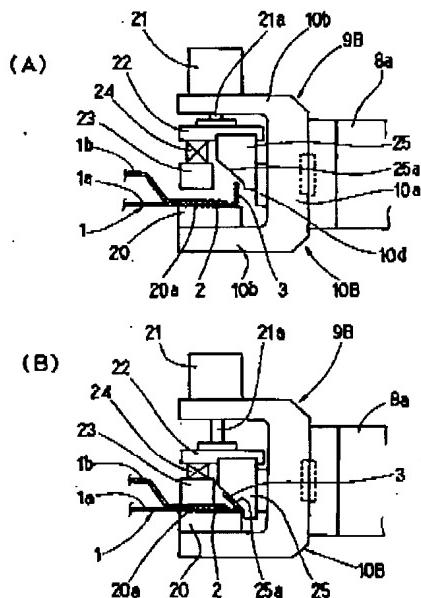
(21)出願番号 特願平5-197403	(71)出願人 大豊精機株式会社 愛知県豊田市緑ヶ丘5丁目14番地
(22)出願日 平成5年(1993)8月9日	(72)発明者 永田 達也 愛知県豊田市緑ヶ丘5丁目14番地 大豊精機株式会社内
	(72)発明者 田中 英幸 愛知県岡崎市大和町家下38番地 株式会社エムイーシー内
	(74)代理人 弁理士 岡田 英彦 (外2名)

## (54)【発明の名称】 ヘミング加工装置

## (57)【要約】

【目的】 ヘミング加工時にロボットマニピレータの手首部に加わる負荷を低減させる。

【構成】 ワーク1の端縁の一部を受止める受け刃20と、ワーク1の端縁の一部を受け刃20との間で挟圧して曲げ変形させる曲げ刃25と、曲げ刃25を上下動かせる加圧シリンダ21とを備えた第2ロボットハンド9Bをロボットマニピレータ8の手首部8aに第1、第3ロボットハンドと交替して結合する。第2ロボットハンド9Bが間欠移動して停止する毎に加圧シリンダ21が作動して曲げ刃25が上下動し、ワーク1の端縁の一部が受け刃20と曲げ刃25との間で順次挟圧されて折り曲げ線3が曲げ刃25の加圧面25aの長さに相当する長さ分づつ曲げ変形する。



(2)

特開平7-47429

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワークの端縁に沿って間欠的に移動制御されるロボットマニュピレータの手首部にはワークの端縁の一部を受け止める受け刃と、前記ロボットハンドの各回の間欠移動距離とほぼ等しい長さの加圧面を有し、ワークの端縁の一部を前記受け刃との間で挟圧してワークの折り曲げ縁の一部を曲げ変形させる曲げ刃と、この曲げ刃を前記ロボットマニュピレータが間欠移動して停止する毎に上下動させる加圧シリンダとを結合したこと

を特徴とするヘミング加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は自動車用ドアパネルなどの金属板のワークの端縁を2つ折り状に曲げ変形させるヘミング加工に適用されるヘミング加工装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ワークのヘミング加工に際し、従来では例えば図6に示すように、直角に折り曲げられた折り曲げ縁51を有するワーク50をプレス機の下型52上にセットして固定した状態で、斜面状の加圧面53aを有する上型53を下降させ、折り曲げ縁51を約45°折り曲げてプレヘミング加工し、次に、ワーク50を他のプレス機の下型54上にセットして固定した状態で、下型54の受圧面とほぼ平行な加圧面55aを有する上型55を下降させ、折り曲げ縁51を2つ折り状に折り曲げてワーク50をヘミング加工したり、図7に示すように、ワーク50を下型56上にセットして固定した状態で、ワーク50の折り曲げ縁51を軸心が傾斜した状態でロボットマニュピレータに把持されたローラ57によって斜め下方へ押圧しながらローラ57をワーク50の端縁に沿って移動させ折り曲げ縁51を2つ折り状に折り曲げてワーク50の折り曲げ縁51をヘミング加工していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 図6に示すヘミング加工方法では大量生産に適している反面、設備コストが高くなり、また、設備の製作期間が長くなる問題点や、汎用性に欠ける問題点がある。また、図7に示すヘミング加工方法ではローラ57をワーク50の折り曲げ縁51に押し付けて折り曲げ縁51を折り曲げるときにロボットマニュピレータが外力を受けてロボットマニュピレータの関節部に大きな負荷が加えられるので、関節部の摺動部材や軸受機構にガタツキが起生し、加工精度が低下したり、折り曲げ形状が変動し易い問題点がある。本発明は上記問題点を解消することを課題とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明はヘミング加工装置において、ワークの端縁に沿って間欠的に移動制御されるロボットマニュピレータの手首部にはワークの端縁の一部を受け止める受け刃と、前記ロボットハンドの各回の間欠移動距離とほぼ等しい長さの加圧面を有し、ワークの端縁の一部を前記受け刃との間で挟圧してワークの折り曲げ縁の一部を曲げ変形させる曲げ刃と、この曲げ刃を前記ロボットマニュピレータが間欠移動して停止する毎に上下動させる加圧シリンダとを結合した構成を有する。

## 【0005】

【作用】 ロボットマニュピレータがワークの端縁に沿って間欠移動して停止すると、前記ロボットマニュピレータの各回の間欠移動距離とほぼ等しい長さの加圧面を有する曲げ刃が加圧シリンダによって駆動されて上下動し、ワークの端縁の一部が前記曲げ刃と受け刃との間で挟圧されてワークの折り曲げ縁の一部が曲げ変形し、前記曲げ刃の上下動毎にワークの折り曲げ縁のうち前記曲げ刃と前記受け刃との間に挟み込まれた部位が前記加圧面の長さだけ順次折り曲げられる。

## 【0006】

【発明の効果】 本発明は前記したように構成してあるので、ワークの折り曲げ縁の折り曲げ加工時にワークの端縁を受け刃と曲げ刃との間で挟圧して曲げ刃が折り曲げ縁を曲げ変形させる押圧力を受け刃によって受け止め、折り曲げ加工を曲げ刃と受け刃との間で遂行することができ、折り曲げ縁を曲げ変形させるときにロボットマニュピレータの手首部に対して外力が加えられないで、ロボットマニュピレータの手首部の軸受け機構や摺動部材にガタツキが起生して加工精度が低下したり、折り曲げ形状が変動する不具合を排除することができ、ワークの折り曲げ縁のヘミング加工を正確かつ円滑に遂行することができる。

## 【0007】

【実施例】 次に、本発明の1実施例を図面にしたがって説明する。アウタパネル1aと、このアウタパネル1aに端縁2が接合されたインナパネル1bとを有するワーク1の端縁にはフランジ立て加工、ブリヘミング加工およびヘミング加工によってインナパネル1bの端縁2上に2つ折り状態で折り重ねられる折り曲げ縁3が形成されている。

【0008】 ワーク1の折り曲げ縁3を第1段階で上方へ90°曲げ変形させてフランジ立て加工し、次に、フランジ立て加工済みのワーク1の折り曲げ縁3を第2段階で内側へ約45°曲げ変形させてブリヘミング加工し、次に、ブリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ縁3を第3段階で内側へさらに約45°曲げ変形させてヘミング加工するヘミング加工装置において、台盤5上にはワーク1が横倒姿勢で位置決めされてセットされる

ワーク受け6が固定状態若しくは水平回動可能に設置さ

(3)

3

れている。ワーク1はその各コーナ部が位置決め部材若しくはクランプ部材によって拘束された状態でワーク受け6に固定される。

【0009】台盤5上にワーク受け6に対向して設置された多関節ロボット7はワーク1の輪郭形状に合わせて制御装置に記憶されたプログラムに従って間欠的に移動制御されるロボットマニュピレータ8を備えている。

【0010】ロボットマニュピレータ8の手首部8aには末加工のワーク1の折り曲げ縁3を第1段階で90°折り曲げてフランジ立て加工する第1ロボットハンド9Aと、フランジ立て加工済みのワーク1の折り曲げ縁3を内側へ約45°折り曲げてプリヘミング加工する第2ロボットハンド9Bと、プリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ縁3を内側へさらに約45°折り曲げてヘミング加工する第3ロボットハンド9Cとのうちの何れかが交替して結合される。ロボットマニュピレータ8の手首部8aに結合された各ロボットハンド9A, 9B, 9Cは前記プログラムに従ってワーク1の端縁に沿って間欠的に移動制御される。

【0011】但し、折り曲げ縁3が既に90°折り曲げられたフランジ立て加工済みのワーク1の端縁をプリヘミング加工およびヘミング加工する場合には第1ロボットハンド9Aが不要となり、第2ロボットハンド9Bおよび第3ロボットハンド9Cがロボットマニュピレータ8の手首部8aに交替して結合される。

【0012】ロボットマニュピレータ8の手首部8aには各ロボットハンド9A, 9B, 9Cのベース10A, 10B, 10Cのうちの一つがロボットマニュピレータ8の移動方向と直交する水平軸の回りの回動可能に結合される。

【0013】各ロボットハンド9A, 9B, 9Cのベース10A, 10B, 10Cには垂直状に設置された基部10aと、この基部10aの上下端部にそれぞれ接続されて手首部8aの反対側へ突出された上下1対の横出部10bとがそれぞれ形成され、各ベース10A, 10B, 10Cの側面形状はそれぞれコ形状に形成されている。

【0014】図3において、第1ロボットハンド9Aのベース10Aの上側の横出部10bには垂直な受圧面11aを有する方形台状の受け刃11が固定され、下側の横出部10bには上下方向へ進退動するピストンロッド12aを有する加圧シリンダ（空圧若しくは油圧シリンダ）12が固定されている。加圧シリンダ12は第1ロボットハンド9Aが間欠移動して停止する毎に、ピストンロッド12aが1回進退動するよう作動制御される。

【0015】加圧シリンダ12のピストンロッド12aの先端に結合された昇降部材13には受け刃11の直下に配設されてワーク1の端縁の一部を受け刃11との間で弾性的にクランプするクランプ部材14がスプリング

特開平7-47429

4

15を介して結合されている。

【0016】昇降部材13には垂直面状の加圧面16aを有し、上下動可能に支持されて上動時にワーク1の折り曲げ縁3を受け刃11との間で挿圧して上方へ90°曲げ変形させる曲げ刃16が固定されている。曲げ刃16の加圧面16aの長さは第1ロボットハンド9Aの各回の間欠移動距離とほぼ等しい長さに設定されている。

【0017】未加工のワーク1の折り曲げ縁3をフランジ立て加工するに際し、加圧シリンダ12のピストンロッド12aが下方へ退動してクランプ部材14および曲げ刃16が下降し、ワーク1の端縁の一部が受け刃11と曲げ刃16との間に挿入された状態で、加圧シリンダ12のピストンロッド12aが上方へ進動する。ピストンロッド12aが進動すると、ワーク1の端縁の一部が受け刃11とクランプ部材14との間でクランプされ、また、曲げ刃16がワーク1の折り曲げ縁3の一部を押上げて上方へ折り曲げながら上動する。曲げ刃16が上昇端へ上動すると、ワーク1の折り曲げ縁3のうち受け刃11と曲げ刃16との間に挟み込まれた部分が上方へ90°折り曲げられる。

【0018】この状態で曲げ刃16が下動してから、第1ロボットハンド9Aが前記プログラムにしたがって間欠移動を開始し、第1ロボットハンド9Aが間欠移動して停止する毎に加圧シリンダ12のピストンロッド12aが1回進退動して曲げ刃16が1回上下動し、上動時にワーク1の折り曲げ縁3のうち、受け刃11と曲げ刃16との間に挟み込まれた部位を上方へ押圧して上方へ90°曲げ変形させる。

【0019】曲げ刃16が上下動する毎にワーク1の折り曲げ縁3のうち、前回折り曲げられた部位にその先方で隣接する部位が曲げ刃16によってその加圧面16aの長さ分づつ順次上方へ90°折り曲げられて折り曲げられた部位が一連状に接続され、ワーク1の折り曲げ縁3がその全長にわたって断続的にフランジ立て加工される。

【0020】フランジ立て加工済みのワーク1の折り曲げ縁3をプリヘミング加工する第2ロボットハンド9Bにおいて、図4に示すようにベース10Bの下側の横出部10b上にはこの横出部10bの上面に固定されてフランジ加工済みのワーク1の端縁の一部を受け止める方形台状の受け刃20が設置されている。この受け刃20の上面には水平状の受圧面20aが形成されている。

【0021】ベース10Bの上側の横出部10bには下方および上方へ進退動するピストンロッド21aを有する加圧シリンダ21が下向き状に取付けられている。加圧シリンダ21は第2ロボットハンド9Bが間欠移動して停止する毎にピストンロッド21aが1回進退動するよう作動制御される。

【0022】加圧シリンダ21のピストンロッド21aの先端に結合された昇降部材22にはピストンロッド2

50

(4)

特開平7-47429

5

1の進動時にワーク1の端縁の一部を受け刃20との間で弾性的にクランプするクランプ部材23がスプリング24を介して結合されている。

【0023】昇降部材22には約45°の傾斜角度で内方へ先上り状に傾斜した加圧面25aを有し、フランジ立て加工済みのワーク1の端縁の一部を受け刃20との間で挿圧して折り曲げ線3の一部をブリヘミング加工角度となる約45°に一定長さづつ曲げ変形させる曲げ刃25が共同上下動可能に結合されている。曲げ刃25の加圧面25aの長さは第2ロボットハンド9Bの各回の間欠移動距離とほぼ等しい長さに設定されている。曲げ刃25はベース10Bの基部10aの内側面に形成されたガイド部10dによって案内されて上下動する。

【0024】フランジ立て加工済みのワーク1の折り曲げ線3をブリヘミング加工するに際し、加圧シリンダ21のピストンロッド21aが上方へ退動して曲げ刃25が上昇端へ上動し、ワーク1の端縁の一部が受け刃20上に載置された状態で、加圧シリンダ21のピストンロッド21aが下方へ進動して昇降部材22が下動する。

【0025】昇降部材22が下動すると、クランプ部材23が下動して受け刃20との間でワーク1の端縁の一部をクランプするとともに、曲げ刃25がワーク1の端縁の一部を受け刃20との間で挿圧して折り曲げ線3の一部を内側へ曲げ変形させながら下動する。

【0026】曲げ刃16が下動端へ下降すると、ワーク1の折り曲げ線3のうち、受け刃20と曲げ刃25との間に挟み込まれた部位が曲げ刃25によって加圧面25aの長さに相当する長さ分だけ斜め下方へ押圧されて内側へ約45°折り曲げられ、続いて、加圧シリンダ21のピストンロッド21aが上方へ退動して曲げ刃25が上昇端へ上動する。

【0027】この状態で、第2ロボットハンド9Bが前記プログラムにしたがって間欠移動を開始し、第2ロボット9Bが間欠移動して停止する毎に加圧シリンダ21のピストンロッド21aが1回進退動して曲げ刃25が1回上下動し、下動時にフランジ立て加工済みのワーク1の折り曲げ線3のうち、受け刃20と曲げ刃25との間に挟み込まれた部位を曲げ刃25が斜め下方へ押圧して順次内側へ約45°曲げ変形させる。

【0028】曲げ刃25が上下動する毎にワーク1の折り曲げ線3のうち前回折り曲げられた部位にその先方で隣接する部位が加圧面25aの長さ分づつ順次内側へ約45°折り曲げられて折り曲げられた部位が一連状に連接され、ワーク1の折り曲げ線3がその全長にわたってブリヘミング加工される。

【0029】ブリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ線3をヘミング加工する第3ロボットハンド9Cにおいて、図5に示すようにベース10Cの下側の横出部10b上にはこの横出部10bの上面に固定されてワーク1の端縁の一部を受け止める方形台状の受け刃30が設

6

置され、この受け刃30の上面には受圧面30aが水平状に形成されている。

【0030】ベース10Cの上側の横出部10bには下方および上方へ進退動するピストンロッド31aを有する加圧シリンダ31が受け刃30の直上で下向き状に取付けられている。加圧シリンダ31は第3ロボットハンド9Cが間欠移動して停止する毎にピストンロッド31aが1回進退動するよう作動制御される。

【0031】加圧シリンダ31のピストンロッド31aの先端には水平な加圧面32aを有し、ブリヘミング加工済みのワーク1の端縁の一部を受け刃30との間で挿圧して折り曲げ線3の一部を一定長さづつヘミング加工角度(10°)に曲げ変形させ、インナプレート1bの周縁2を間に挟み込んだ状態で2つ折り状に折り曲げられたヘム部4を成形する曲げ刃32が結合されている。

【0032】曲げ刃32はベース10Cの基部10aの内側面に形成されたガイド部10dによって案内されて上下動する。曲げ刃32の加圧面32aの長さは第3ロボットハンド9Cの各回の間欠移動距離とほぼ等しい長さに設定されている。

【0033】ブリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ線3をヘミング加工するに際し、加圧シリンダ31のピストンロッド31aが上方へ退動して曲げ刃32が上昇端へ上動し、ブリヘミング加工済みのワーク1の端縁の一部が受け刃30上に載置された状態で、加圧シリンダ31のピストンロッド31aが下方へ進動する。

【0034】加圧シリンダ31のピストンロッド31aが下方へ進動すると、曲げ刃32がワーク1の端縁の一部を受け刃30との間で挿圧して折り曲げ線3を加圧面32aの長さ分だけ内側へ曲げ変形させながら下動する。

【0035】曲げ刃32が下動端へ下降すると、ワーク1の折り曲げ線3のうち、曲げ刃32の加圧面32aの長さに相当する部位が加圧面32aによって下方へ押圧されてインナプレート1bの端縁2上に重ね合わされた状態となるまで下方へさらに約45°折り曲げられ、インナパネル1bの周縁2を間に挟み込んで状態で2つ折り状に折り曲げられたヘム部4がワーク1の端縁の一部に成形される。

【0036】この状態で、第3ロボットハンド9Cが前記プログラムにしたがって間欠移動を開始し、第3ロボットハンド9Cが間欠移動して停止する毎に加圧シリンダ31のピストンロッド31aが1回進退動して曲げ刃32が1回上下動し、下動時にブリヘミング加工済みのワーク1の折り曲げ線3のうち、受け刃30と曲げ刃32との間に挟み込まれた部位を曲げ刃32が下方へ押圧して順次下方へさらに約45°曲げ変形させる。

【0037】曲げ刃32が上下動する毎にワーク1の折り曲げ線3のうち、前回折り曲げられた部位にその先方で隣接する部位が曲げ刃32によってその加圧面32a

50

(5)

特開平7-47429

7

の長さ分づつ順次下方へ約45°折り曲げられて折り曲げられた部位が一連状に接続され、インナーパネル1bの端縁2を間に挟んで2つ折り状に折り曲げられたヘム部4が順次成形されてワーク1の端縁が全長にわたって断続的にヘミング加工される。

【0038】 続いて、上記した構成をもつ実施例の作用と効果を説明する。本例ではワークの端縁に沿って水平方向へ間欠的に移動制御されるロボットマニピレータ8の手首部8aに結合される第2ロボットハンド9Bにはワーク1の端縁の一部を受け止める受け刃20と、第2ロボットハンド9Bの各回の間欠移動距離とはほぼ等しい長さの加圧面25aを有し、ワーク1の端縁の一部を受け刃20との間で挟圧してワーク1の折り曲げ縁3の一部を曲げ変形させる曲げ刃25と、この曲げ刃25を第2ロボットハンド9Bが間欠移動して停止する毎に上下動させる加圧シリング21とを設け、第2ロボットハンド9Bに代えてロボットマニピレータ8の手首部8aに結合される第3ロボットハンド9Cにはワーク1の端縁の一部を受け止める受け刃30と、第3ロボットハンド9Cの各回の間欠移動距離とはほぼ等しい長さの加圧面32aを有し、ワーク1の端縁の一部を受け刃30との間で挟圧してワーク1の折り曲げ縁3の一部を曲げ変形させる曲げ刃32と、この曲げ刃32を第3ロボットハンド9Cが間欠移動して停止する毎に上下動させる加圧シリング31とを設けてある。

【0039】 このため、ワーク1の折り曲げ縁3の折り曲げ加工時にワーク1の端縁を受け刃20、30と曲げ刃25、32との間で挟圧して曲げ刃25、32が折り曲げ縁3を曲げ変形させる押圧力を受け刃20、30によって受け止め、折り曲げ加工を各ロボットハンド9B、9C内で遂行することができ、折り曲げ縁3を曲げ\*

8

\* 変形させるときに各ロボットハンド9B、9Cに対して外力が加えられないで、ロボットマニピレータ8の手首部8aの軸受け機構や摺動部材にガタツキが起生して加工精度が低下したり、折り曲げ形状が変動する不具合を排除することができ、ロボットハンド9B、9Cによるヘミング加工を正確かつ円滑に遂行することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施例を示すヘミング加工装置の側面図である。

【図2】 フランジ立て加工、プリヘミング加工、ヘミング加工した各ワークの要部の断面図である。

【図3】 フランジ立て加工工程を説明する第1ロボットハンドの側面図である。

【図4】 プリヘミング加工工程を説明する第2ロボットハンドの側面図である。

【図5】 ヘミング加工工程を説明する第3ロボットハンドの側面図である。

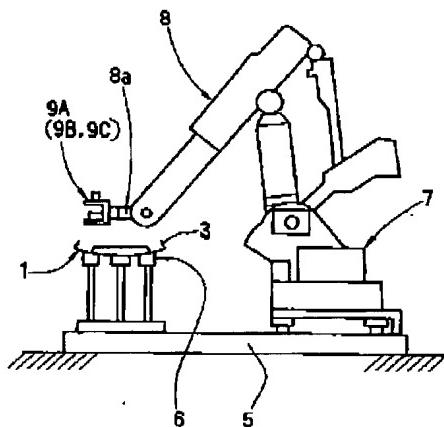
【図6】 従来のヘミング加工方法を説明するプレス機の正面図である。

【図7】 従来のヘミング加工方法を説明する要部の側面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 ワーク
- 3 折り返し縁
- 8 ロボットマニピレータ
- 8a 手首部
- 9A, 9B, 9C ロボットハンド
- 11, 20, 30 受け刃
- 12, 21, 31 加圧シリング
- 16, 25, 32 曲げ刃

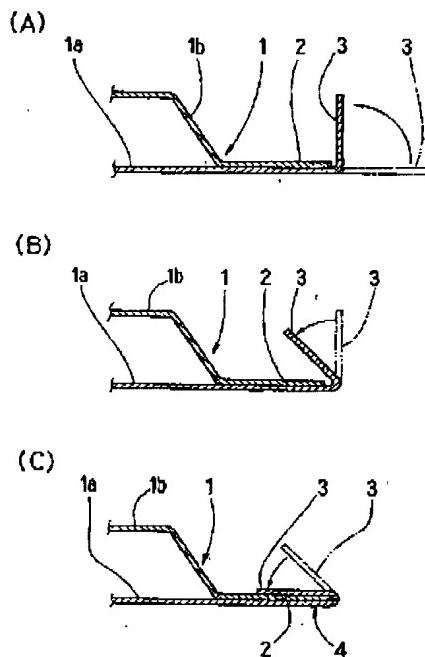
【図1】



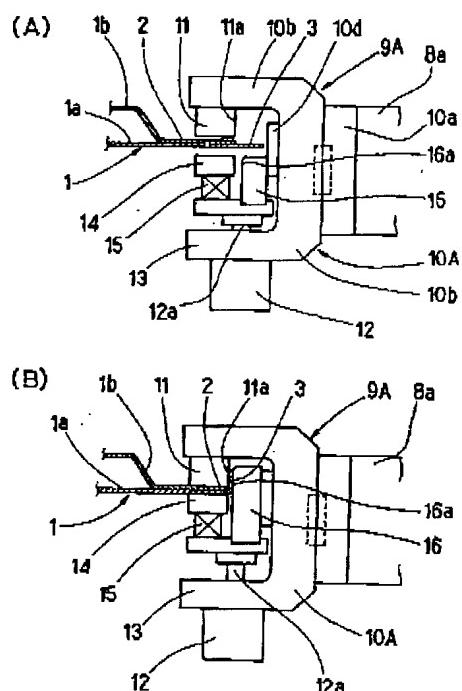
(6)

特開平7-47429

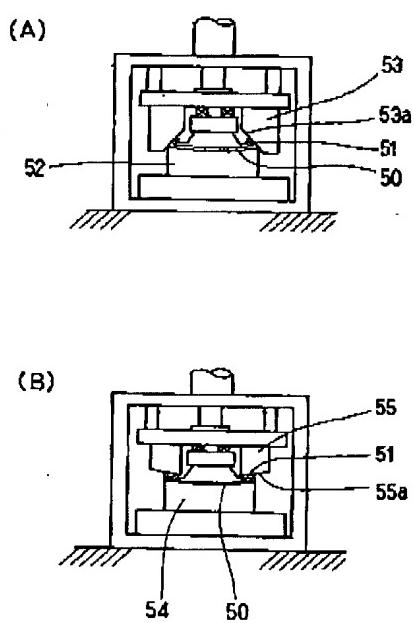
【図2】



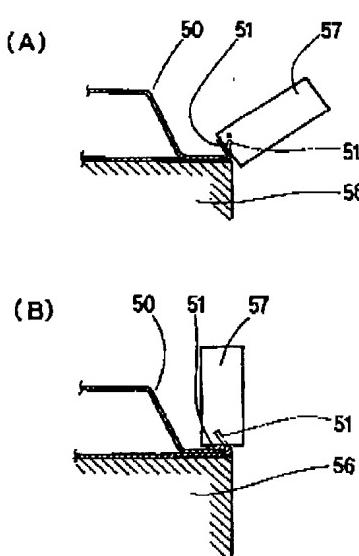
【図3】



【図6】



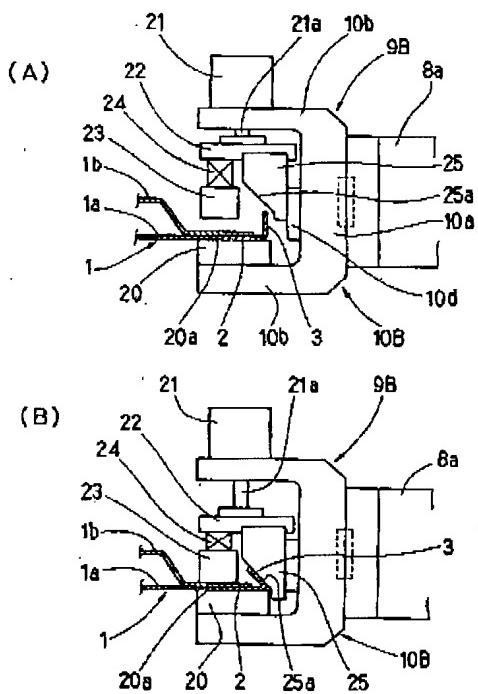
【図7】



(7)

特開平7-47429

【図4】



【図5】

